

ROBOT BERBASIS KAMERA CMUCAM UNTUK
MENGIDENTIFIKASI WARNA BENDA DENGAN
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA8515

TUGAS AKHIR



Oleh :

EKO PUGUH ARISTRA S P
0634010263

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2012

ROBOT BERBASIS KAMERA CMUCAM UNTUK
MENGIDENTIFIKASI WARNA BENDA DENGAN
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA8515

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

EKO PUGUH ARISTRA S P
0634010263

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2012

LEMBAR PENGESAHAN

ROBOT BERBASIS KAMERA CMUCAM UNTUK MENGIDENTIFIKASI WARNA BENDA DENGAN MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA8515

Disusun oleh :

EKO PUGUH ARISTRA S P
0634010263

Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan
Periode II Tahun Akademik 2012/2013

Pembimbing I

Pembimbing II

Basuki Rahmat, S.Si, MT.
NPT. 3 6907 06 0209 1

Ir. Kartini, S.Kom, MT.
NIP. 1961 1110 1991 03 2001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT.
NIP. 1965 0731 1992 03 2001

TUGAS AKHIR
ROBOT BERBASIS KAMERA CMUCAM UNTUK
MENGIDENTIFIKASI WARNA BENDA DENGAN
MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA8515

Disusun Oleh :

EKO PUGUH ARISTRA S P
0634010263

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 14 Desember 2012

Pembimbing :

1.

Basuki Rahmat, S.Si, MT.
NPT. 3 7006 06 0210 1

2.

Ir. Kartini, S.Kom, MT.
NIP. 1961 1110 1991 03 2001

Tim Penguji :

1.

Ir. Sutiyono, MT.
NIP. 19600713 198703 1 001

2.

Barry Nugoba, S.Kom, M.Kom.
NIDN. 07 021 184 02

3.

Wahyu Saifullah J S, S.Kom, M.Kom.
NPT. 3 8608 10 0295 1

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT.
NIP. 19600713 198703 1 001

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ini peneliti persembahkan sebagai perwujudan rasa syukur atas terselesaikannya Laporan Skripsi. Ucapan terima kasih ini peneliti tujukan kepada:

1. Allah SWT., karena berkat Rahmat dan berkahNya kami dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Skripsi ini hingga selesai.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, MP selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah dengan sabar membimbing dengan segala kerendahan hati dan selalu memberikan kemudahan dan kesempatan bagi saya untuk berkreasi.
5. Bapak Firza Prima Aditiawan, S.Kom., Selaku PIA Tugas Akhir Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Bapak Basuki Rahmat Ssi, MT, selaku dosen pembimbing utama pada Proyek Skripsi ini di UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah banyak memberikan petunjuk, masukan, bimbingan, dorongan serta kritik yang bermanfaat sejak awal hingga terselesainya skripsi ini.
7. Ibu Ir. Kartini, MT, selaku dosen pembimbing Pendamping (Pembimbing II) yang telah memberikan banyak kritik dan saran yang bermanfaat dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Keluarga tercinta, terutama Bapak Ibuku tersayang, terima kasih atas semua doa, dukungan serta harapan-harapannya pada saat penulis menyelesaikan Skripsi dan laporan ini. Yang penulis minta hanya doa restunya, sehingga penulis bisa membuat sesuatu yang lebih baik dari laporan ini.
9. Kawan-kawan yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Skripsi ini. Yang telah memberikan dorongan dan doa, yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima Kasih yang tak terhingga untuk kalian semua. Semoga Allah SWT yang membalas semua kebaikan dan bantuan tersebut.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah rabbil ‘alamin terucap ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan Kekuatan-Nya sehingga dengan segala keterbatasan waktu, tenaga, pikiran dan keberuntungan yang dimiliki peneliti, akhirnya peneliti dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul ”Robot Berbasis Kamera CMUCAM Untuk Mengidentifikasi Warna Benda Dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega8515” tepat waktu.

Skripsi dengan beban 4 SKS ini disusun guna diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, UPN ”VETERAN” Jawa Timur.

Melalui Skripsi ini peneliti merasa mendapatkan kesempatan emas untuk memperdalam ilmu pengetahuan yang diperoleh selama di bangku perkuliahan, terutama berkenaan tentang penerapan teknologi perangkat bergerak. Namun, peneliti menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu peneliti sangat mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut.

Surabaya, November 2012

(Peneliti)

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi Penulisan	3
1.7 Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Gambaran Umum Mikrokontroler	6
2.2 Mikrokontroler ATMEL ATmega8515	8
2.2.1 Blok Diagram Dan Arsitektur Mikrokontroler ATmega8515	9
2.2.2 Pencacah / Pewaktu / Clock	12
2.3 Sensor	13
2.3.1 Kamera CMUcam2	14
2.4 AVERLOGIC AL4408-12-PBF Memory	24
2.4.1 Blok Diagram Dan Arsitektur AVERLOGIC AL4408-12-PBF	25

2.5 Servo	30
2.5.1 Jenis-jenis Motor Servo.....	33
2.5.2 Kegunaan Motor Servo	33
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	35
3.1 Analisis Sistem	35
3.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	36
3.2.1 Perancangan Perangkat Lunak Untuk PC	36
3.2.2 Diagram Alir Pemrograman	38
3.3 Perancangan Perangkat Elektronik.....	41
3.4 Rangkaian Mikrokontroler ATMEGA8515.....	42
3.5 Driver Motor Servo	44
3.6 Servo	45
3.7 Rangkaian CMUcam	46
3.8 Perancangan Miniatur Robot.....	47
BAB IV IMPLEMENTASI.....	49
4.1 Alat Yang Digunakan	49
4.2 Prosedur Pembuatan Program	50
4.3 Implementasi Coding.....	53
BAB V UJI COBA DAN EVALUASI.....	57
5.1 Analisis Pengujian Hardware	57
5.2 Pengujian Alat	57
5.2.1 Pengujian Motor Servo	57
5.2.2 Pengujian Tombol Switch	58
5.2.3 Pengujian Kamera Cmucam	59
5.3 Pengujian Robot Kamera Cmucam	61
BAB VI PENUTUP.....	66
6.1 Kesimpulan	66
6.2 Saran	66

DAFTAR PUSTAKA

ROBOT BERBASIS KAMERA CMUCAM UNTUK MENGIDENTIFIKASI WARNA BENDA DENGAN MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA8515

Oleh :

EKO PUGUH
0634010263/FTI/TF

ABSTRAK

Kemajuan teknologi yang semakin pesat terutama dalam bidang teknologi robotika telah memasuki berbagai segi kehidupan manusia mulai dari bidang otomatisasi industri, militer, entertainment maupun dalam bidang medis. Robot kamera untuk mengidentifikasi warna benda adalah salah satu bentuk implementasi teknologi dalam bidang robotika yang memiliki kemampuan menirukan salah satu atau beberapa kegiatan manusia seperti mencari warna benda dan sebagainya.

Sensor yang dibutuhkan untuk mewakili suatu indera manusia adalah kamera CMUCAM sehingga dibutuhkan suatu sistem kendali secara visual. Pada prinsipnya tujuan dari kendali visual pada robot kamera untuk mengidentifikasi warna benda ini diterapkan agar robot memiliki kecerdasan dalam mengenali objek berupa bola warna, pemrosesan gambar yang dilakukan yaitu mendeteksi objek menggunakan metode tracking colour yang mana merupakan metode mencocokkan warna yang sesuai dengan bentuk benda apapun serta menentukan titik tengah dari objek yang terdeteksi. Memakai cara tracking colour bisa menentukan jarak tangkap kamera CMUCAM untuk memperoleh objek tersebut.

Informasi lokasi titik tengah pada objek merupakan informasi navigasi sehingga menghasilkan kondisi-kondisi yang direspon oleh robot dengan cara bergerak ke arah objek tersebut yang sebelumnya diproses oleh mikrokontroler.

Keyword : Sensor, Kamera CMUCAM, Tracking Colour.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi didunia sangat pesat, dalam setiap aspek kehidupan masyarakat selalu menggunakan teknologi untuk dapat memanfaatkan waktu se-efisien mungkin. Teknologi merupakan solusi yang tepat untuk dapat menyelesaikan berbagai masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari dari kehidupan keluarga/rumah sampai kehidupan bernegara. Banyak robot dibuat dengan bermacam-macam fungsi dan kegunaan. Salah satu fungsi dari robot adalah kemampuan berjalan dalam track kecil atau maze. Pada umumnya, sensor yang digunakan oleh robot ialah infra merah. Namun dalam penggunaannya, infra merah memiliki banyak kendala yaitu sensitivitas cahaya dan kendali jarak jauh yang terbatas (cahaya lampu dan matahari dapat mempengaruhi sensitivitas infra merah yang menyebabkan error robot tinggi). Oleh karena itu, dipikirkan untuk menggunakan sensor lain yaitu sensor kamera. Keuntungan menggunakan sensor kamera adalah mampu mengenali perbedaan warna, sehingga robot dapat mengenali benda yang dimaksud. Robot ini merupakan objek pelacakan benda yang berwarna dengan menggunakan CMUcam. Maka, dengan ini peneliti memiliki robot yang melacak benda berwarna cerah yang dilihatnya. Aplikasi pelacakan dilakukan melalui CMUcam yang dipasang pada robot.

Teori operasi ini adalah bahwa kamera dapat mengunci objek benda dengan warna-warna yang cerah. Cara kerja mobile robot ini dengan mengambil nilai RGB dari benda yang sudah dilacak. Kemudian kamera memberi serial informasi gambar, seperti massa X, Y massa, dan pixel informasi. Ini dapat digunakan untuk mengendalikan gerak robot untuk menjaga objek berpusat di lensa kamera.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka perlu dirumuskan masalah, antara lain :

- a. Bagaimana merancang dan membuat robot yang dapat mendeteksi benda dengan warna tertentu menggunakan CMUcam.
- b. Bagaimana merancang dan membuat program untuk menjadi robot yang dapat mendeteksi benda dengan warna tertentu menggunakan CMUcam.
- c. Bagaimana melakukan uji coba pengenalan benda yang sudah ditentukan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah merancang dan membuat robot berbasis mikrokontroller ATMEL ATmega8515 dengan menggunakan kamera CMUcam2 sebagai sensor yang dapat menggerakkan mobile robot untuk mencari/mengikuti objek (benda berwarna) yang telah disediakan dengan mikrokontroler sebagai control geraknya.

1.4 Manfaat Penelitian

Adanya Tugas Akhir ini diharapkan dapat bermanfaat, antara lain :

- a. Mengetahui dan mempelajari cara kerja mobile robot kamera CMUcam.
- b. Mempermudah pihak pengguna mobile robot tersebut dalam pencarian objek.
- c. Menambah pengetahuan tentang sistem maupun manfaat dari mikrokontroler ATMEL ATmega8515 agar dapat menggunakannya untuk aplikasi yang bermanfaat lainnya.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, memiliki suatu batasan masalah diantaranya :

- a. Robot ini bergerak sesuai dengan objek/benda yang ditentukan.
- b. Robot ini hanya dapat melakukan gerakan maju dan memutar kekiri.
- c. Mikrokontroller yang digunakan adalah ATMEL ATmega8515.
- d. Bahasa pemrograman yang digunakan pada mikrokontroller adalah bahasa C.

1.6 Metodologi Penelitian

Pada perancangan dan pembuatan robot berbasis kamera CMUcam untuk mengidentifikasi warna benda dengan menggunakan mikrokontroler atmega8515, maka metodologi yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Studi Literatur yang dipergunakan untuk mempelajari dasar teori yang berhubungan dengan topic pembahasan.
- b. Perancangan dan Pembuatan Alat.
- c. Analisa Peralatan.
- d. Pengujian Alat.
- e. Penulisan Hasil Ujian.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan penulisan tugas akhir ini tersusun atas :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan tentang teori-teori serta penjelasan-penjelasan yang dibutuhkan dalam pembuatan robot berbasis kamera CMUCam untuk mengidentifikasi warna benda.

BAB III : ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi tentang analisa dan perancangan sistem dalam pembuatan Tugas Akhir robot berbasis kamera CMUcam untuk mengidentifikasi warna benda.

BAB IV : IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini berisi penjelasan hasil Tugas Akhir serta pembahasan tentang robot berbasis kamera CMUcam untuk mengidentifikasi warna benda.

BAB V : UJICoba DAN EVALUASI SISTEM

Bab ini berisi pengujian program Tugas Akhir.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran penulis mengenai Tugas Akhir yang disusun.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN